

## بررسی راهکارهای طراحی فضاهای باز محیط‌های آموزشی با رویکرد پدافند غیرعامل

لیلی ایرانمنش<sup>۱</sup>

### چکیده

به دلیل قرار گرفتن ایران در موقعیت جغرافیای خاص، این سرزمین همواره در معرض انواع خطرات طبیعی مانند سیل، زلزله می‌باشد و این امر سالیانه خسارات مالی و جانی بسیار سنگین را سبب شده است. فضاهای آموزشی به دلیل تعداد، شرایط و تنوع گروه‌های سنی کاربران و همچنین نوع و اهمیت کاربری، در زمره مهم‌ترین فضاهای شهری قرار می‌گیرد. از طرف دیگر در زمان وقوع حوادث در ساعات بهره‌برداری، امکان خسارات جانی بسیار وجود دارد. لذا توجه به ایمنی و کاهش آسیب‌پذیری در این ساختمان‌ها در زمان بروز حوادث از اهمیت خاصی برخوردار خواهد شد. بنابراین پرداختن به موضوع پدافند غیرعامل و در تقابل با مدیریت بحران به خصوص در کاربری‌های آموزشی که از حیث اهمیت در درجه ویژه‌ای قرار دارند، کمک خواهد کرد تا تلفات انسانی در بروز حوادث مختلف از جمله حوادث طبیعی مانند زلزله که بیشترین خسارات را در طول دوران‌های مختلف در کشور ما سبب شده است، کاهش یابد.

در این مقاله تلاش شده است تا معیارهایی در طراحی فضای باز معرفی گردد که از یک سو پاسخگوی نیازهای کاربری آموزشی باشد و از سوی دیگر، بتوان از قابلیت این فضاها برای حفظ جان متصرفان در بروز حوادث طبیعی و به طور اخص زلزله، استفاده کرد.

کلیدواژه‌ها: فضای آموزشی، پدافند غیرعامل، حوادث طبیعی، اقلیم، اقلیم گرم و خشک

---

<sup>۱</sup> عضو هیأت علمی گروه معماری آموزشدهنده فنی و حرفه ای سما، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرمان / [Liranmanesh@gmail.com](mailto:Liranmanesh@gmail.com)

#### مقدمه

بر اساس آمارهای بین‌المللی در ۲۷ سال گذشته ۳/۶ میلیون نفر بر اثر بلایای طبیعی در جهان جان باخته‌اند بیش از ۳ میلیارد نفر آسیب دیده‌اند و افزون بر ۲۴۰ میلیارد دلار خسارت مالی بر ساکنان زمین وارد شده است. این آمار نشان می‌دهد که بلایای طبیعی در دنیا رو به افزایش است. بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۲ شدت بلایا ۴/۱ برابر شده است (عسکری زاده، محمدنیا، ظهور ۱۳۸۹). به طور متوسط در اثر بلایای طبیعی هر ساله ۳۳۵ هزار نفر کشته و ۳۶ میلیارد دلار خسارات اقتصادی وارد می‌گردد، ۹۵٪ از کشته‌شدگان مربوط به کشورهای در حال توسعه و ۷۵٪ از خسارات اقتصادی (۲۵ میلیارد دلار) مربوط به کشورهای پیشرفته است برای بسیاری از کشورهای در حال توسعه و ۷۵٪ از خسارات ناشی از تنها یکی از بلایای طبیعی (زمین‌لغزش) یک تا دو درصد تولید ناخالص ملی آن‌ها است (هاشمی، برخوردار ۱۳۹۰).

سرزمین ما ایران به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی و سیاسی همواره در معرض انواع خطرات طبیعی (زلزله و سیل) و تهدیدات انسان‌ساز (جنگ) قرار داشته است و تلفات انسانی و خسارات مالی سنگینی متحمل شده است. متأسفانه در کشور ما علیرغم پشت سر گذاشتن هشت سال دفاع مقدس و داشتن تجارب ارزشمند در برابر بلایای طبیعی، اهمیت بحث ایمنی و امنیت در شهرسازی و معماری چنان‌که باید مورد توجه قرار نگرفته است و همچنان شاهد ساخت و سازهایی هستیم که به طور روز افزون آسیب‌پذیری محیط کالبدی را در برابر انواع بحران‌ها افزایش می‌دهند (حاجی ابراهیم زرگر، مسگری ۱۳۸۶).

سرزمین ایران نیز با توجه به موقعیت جغرافیایی و زمین‌شناسی خود را از جمله ده کشور سانحه‌خیز جهان به شمار می‌آید و همواره بر اثر بروز سوانحی چون سیل، زلزله، خشکسالی، طوفان و غیره خسارات جانی و مالی قابل توجهی به کشور وارد آمده است. دست‌کم ۸۶٪ خاک ایران در منطقه زلزله‌خیز می‌باشد. در چنین شرایطی و با توجه به آنکه مقدار زیادی از تولید ناخالص ملی اش صرف جبران بلایای طبیعی می‌شود. برنامه‌ریزی جهت کاهش بلایای طبیعی در آن اهمیت ویژه‌ای یافته است (عسکری زاده، محمدنیا، ظهور ۱۳۸۹). استقرار فلات ایران بر روی پهنه پر حادثه‌کره زمین، از جمله، کمربند زلزله آلپ هیمالیا، منطقه کوهزایی، برخورداری از اقلیم گرم و خشک، تنوع توپوگرافیکی و شرایط طبیعی ناهمگون و همچنین تغییرات و تحولات اجتماعی اقتصادی پر شتاب دهه‌های اخیر، نظیر شهرنشینی، دگرگونی در ساختار اقتصادی و تکنولوژیک و قرار گرفتن در دوران گذار اقتصادی، مجموعاً شرایطی را به وجود آورده است که وقوع انواع بحران‌های محیطی و انسانی اجتناب‌ناپذیر است (مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی ۱۳۸۶). در زمان‌های گذشته فعالیت‌های زلزله‌خیزی در ایران وجود داشته که هنوز هم ادامه دارد و خواهد داشت. در طول ۸۸ سال گذشته، ۲۲ زلزله مهم در ایران روی داده که قدرت ۱۸ مورد آن بین ۷ تا ۸ ریشتر بوده است. یعنی به طور متوسط هر ۵ سال وقوع یک زمین‌لرزه شدید در ایران پیش

بینی می‌شود. زلزله‌هایی که معمولاً ابعاد بسیار وسیع دارند و خسارت‌های فراوانی به کشور وارد می‌کنند. به عنوان مثال می‌توان به زلزله رودبار در سال ۱۳۶۸ اشاره کرد که به کشته شدن بیش از ۳۵ هزار نفر منجر شد (معاونت پیشگیری و کاهش خطرپذیر، نامشخص). توجه به طراحی اصولی فضاهای باز بر مبنای اندیشه‌های دفاعی توسط طراحان مجتمع‌های زیستی و ضابطین قوانین شهرسازی، باعث بالا رفتن ضریب ایمنی این فضاها و به تبع آن، کاهش صدمات و خسارات جانی خواهد شد (فرزام شاد، ۱۳۹۱).

معماری و شهرسازی معاصر ایران بدون هیچ شباهتی و تأثیری از معماری سنتی این سرزمین با سرعت و لجام گسیخته به ناکجا می‌رود. هرچند فضای باز و بسته در کنار هم معنا دار می‌شوند و خاصیت وجودی یکی وابسته به دیگری است، ولیکن امروزه به دلیل نادیده انگاشتن اهمیت فضای باز در معماری و شهرسازی، با چالش هویت معماری و شهرسازی مواجه شده‌ایم. فضاهای باز از قبیل حیاط‌ها، میدان‌ها، کوچه‌ها، گذرها، میدانچه‌ها، لردها و... که از عوامل تعیین‌کننده و محور معماری سنتی ایران بوده‌اند، به واسطه تقلید ناآگاهانه از معماری تندیس‌وار اروپایی به اضافه و پس مانده فضاها تبدیل شده‌اند و اهمیت و غنای پیشین خود را ندارند. یکی از مشکلاتی که به شدت امروزه با آن درگیریم استخراج الگوی فضایی از معماری ایران است به گونه‌ای که از قدیم تا امروز هیچ معماری از معماران مکتب معماری ایران و فارغ التحصیلان سایر مکتبهای معماری سعی در تدوین الگوهای معماری نداشته است و فرهنگ شفاهی گریبان معماری ایران را گرفته است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

پرداختن به موضوع پدافند غیرعامل و در تقابل با مدیریت بحران به خصوص در کاربری‌های آموزشی که از حیث اهمیت در درجه ویژه‌ای قرار دارند، کمک خواهد کرد تا تلفات انسانی در بروز حوادث مختلف از جمله حوادث طبیعی مانند زلزله که بیشترین خسارات را در طول دوران‌های مختلف در کشور ما سبب شده است، کاهش یابد.

## تعاریف

در اینجا به ذکر بعضی مفاهیم می‌پردازیم:

### منطقه امن

به مناطقی اطلاق می‌شود که متصرفین یا ساکنان یک بنا وقتی به آنجا منتقل می‌شوند در آنجا از خطر، در امان باشند. این مکان می‌تواند داخل یا خارج از بنا باشد. البته مکانی که در داخل بنا قرار دارد به عنوان مکان امن نسبی مطرح هستند، اما اماکن خارج از بنا با فاصله مناسب منطقه امن مطلق تلقی می‌شود (عباسی، ۱۳۸۵).

## تهدید

تهدیدها به دو دسته تهدیدهای طبیعی و انسان ساز تقسیم می‌شود. تهدیدهای طبیعی مانند سیل، زلزله و طوفان و تهدیدهای انسان ساز نیز به سه دسته تهدیدهای نظامی (شامل تهاجم هوایی، زمینی و دریایی)، تهدیدهای امنیتی (شامل خرابکاری، بمب گذاری و...) و تهدیدهای اتفاقی (شامل آتش سوزی، انفجار مخازن سوخت و یا نشت مواد خطرناک) تقسیم می‌شوند. (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

## بحران

بحران ابعاد جوانب مختلف زندگی اجتماعی، اقتصادی، سیاسی، فرهنگی و... را تحت تأثیر قرار می‌دهد و عوامل ایجادکننده آن نیز متفاوت هستند: لذا با توجه به دیدگاه‌های مختلف، توسط اندیشمندان حوزه‌های متنوع علمی برای آن تعاریفی ارائه شده است. این تعاریف اغلب بر شرایط فقدان تصمیم، غافلگیری و زمان محدود برای واکنش، مورد تهدید قرار گرفتن اهداف و ارزش‌ها، افزایش احتمال بی‌ثباتی، درگیری، خصومت و خشونت دلالت دارند (خان محمدی و همکاران، ۱۳۸۹). در ذیل بخشی از این تعاریف و دیدگاه‌ها بیان می‌شود.

بحران یا وضعیت اضطراری عبارت از اتفاقاتی است که به طور غیرمعمول روی می‌دهد. این اتفاقات در محدوده کوچکی و برای عده خاصی روی می‌دهد و بر کل جامعه اثر نمی‌گذارد. بازگرداندن این شرایط به شرایط عادی کار دشواری نیست و احتیاج به تجهیز کلیه منابع و امکانات جامعه ندارد (مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی ۱۳۸۶). بحران را به عنوان یک حادثه یا یک رویداد غیر منتظره‌ای که بتواند باعث مرگ یا صدمات عمده به افراد یک سازمان یا عموم مردم شود و کسب و کار را به ورطه نابودی بکشاند و یا عملیات آنرا مختل سازد، تعریف شده است (محمدی، ۱۳۸۴). بحران به وضعیتی اطلاق می‌گردد که با تهدید شدید، عدم قطعیت و احساس فوریت همراه است. طیف وسیعی از پدیده‌ها مانند فجایع طبیعی و تکنولوژیک، ستیزه‌ها، آشوب‌ها و اقدامات تروریستی می‌توانند در این تعریف جای گیرند (خان محمدی و همکاران، ۱۳۸۹).

اختلال جدی در کارکرد یک جامعه که خسارت‌های انسانی، مادی و زیست محیطی گسترده‌ای را سبب می‌شود به گونه‌ای که فراتر از توانایی جامعه آسیب دیده است تا بتواند صرفاً با استفاده از منابع داخلی خود از عهده این خسارت‌ها برآید و آن را تحمل کند. همچنین گاهی اصطلاح بحران برای توصیف یک وضعیت ناگهانی دهشتناک (مثل زلزله یا سیل) که طی آن الگوهای معمول زندگی (یا اکوسیستم) منهدم می‌شوند و مداخلات فوق العاده و اضطراری برای نجات و حفظ حیات انسانی و یا محیط زیست الزامی می‌گردد. در کل می‌توان چنین گفت: حوادثی که در اثر رخدادها و عملکردهای طبیعی و انسانی به طور ناگهانی به

وجود می‌آید و خسارتی را به یک مجموعه یا جامعه انسانی تحمیل می‌کند و برطرف کردن آن نیاز به اقدامات و عملیات اضطراری و فوق العاده دارد، بحران نامیده می‌شود (مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی ۱۳۸۶).

لذا می‌توان نهایتاً بحران را بشکل ذیل تعریف کرد: بحران حادثه‌ای است که به طور طبیعی و یا توسط بشر به صورت ناگهانی و یا فزاینده به وجود آید و سختی و مشقتی را به جامعه انسانی تحمیل نماید که جهت برطرف کردن آن نیاز به اقدامات اساسی و فوق العاده باشد. بدین معنی که در شرایط عادی، توازن بین نیازهای جامعه از یک طرف و توانمندی‌ها و منابع موجود از طرف دیگر برقرار است اما در شرایط بحران توازن بین منابع و نیازها به هم می‌خورد (منوچهری، سپهری، ۱۳۸۹).

### بلا یا سانحه

بلا یا سانحه عبارت است از واقعه یا عملی از طبیعت، یا تکنولوژی یا جنگ با چنان شدتی که شیرازه زندگی روزمره ناگهان گسیخته شده و مردم دچار رنج و درماندگی شوند و در نتیجه به غذا، پوشاک، سرپناه، مراقبت‌های بهداشتی، پزشکی و پرستاری و سایر ضروریات زندگی و به محافظت در مقابل عوامل و شرایط نامساعد محیط محتاج گردند ویژگی‌های بلا عبارتند از: قطع روند طبیعی زندگی به صورت بسیار سخت و ناگهانی، آثار ناگوار انسانی شامل مرگ و میر، آسیب دیدگی جسمی و روانی و بیماری، لطمات جدی به ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و زیر بنایی ملی، رشد سریع و ناگهانی نیاز به تامین احتیاجات اولیه مردم (خوراک، پوشاک، کمک‌های بهداشتی و سرپناه) از خارج از محل و عمدتاً توسط کمک‌های بین المللی (حسینی، ۱۳۸۶).

بلا یا تروماهایی هستند که در گروه وسیعی از افراد جامعه باعث مرگ و میر و صدمه شده و در عملکرد خدمات جامعه اختلال شدیدی به وجود می‌آورند. بلا یا از نظر وسعت به دسته‌های زیر تقسیم می‌شوند: ۱- حوادث محلی: حوادثی هستند که به لحاظ وسعت، پراکندگی، میزان تخریب و خسارات، شرایط اقلیمی و زمان وقوع، بعد محلی داشته باشد و نیروهای محلی قادر به کنترل، جبران و بازسازی آن باشند. ۲- حوادث منطقه‌ای: حوادثی هستند که به لحاظ وسعت، پراکندگی، میزان تخریب و خسارات، شرایط اقلیمی و زمان وقوع، بعد استانی داشته باشد و نیروهای استان قادر به کنترل، جبران و بازسازی آن باشند. ۳- حوادث ملی: حوادثی هستند که به لحاظ وسعت، پراکندگی، میزان تخریب و خسارات، شرایط اقلیمی و زمان وقوع، بعد ملی داشته باشد و نیروهای ملی قادر به کنترل، جبران و بازسازی آن باشند (حسینی، ۱۳۸۶).

## زلزله

در میان سوانح طبیعی، زمین لرزه بدون هشدار قبلی قادر به تخریب بخش وسیعی از ساختمان هاست، که حاصلی جز تلفات و خسارات مالی به دنبال ندارد. غالب خسارات ناشی از زلزله به واسطه فروریختن عناصر غیرسازه ای داخلی و خارجی ساختمانها است (فلاحی، ۱۳۸۹). زلزله به عنوان یک پدیده طبیعی، به خودی خود نتایج نامطلوبی در پی ندارد. آنچه از این پدیده یک فاجعه می‌سازد؛ عدم پیشگیری از تأثیرات آن و عدم آمادگی جهت مقابله با عواقب آن است. به هر صورت مادامی که عدم آسیب پذیری انسان، جامعه و زیستگاهش در مقابل زلزله تضمین کافی نداشته باشد، لاجرم باید منتظر عواقب خسارت زا و بحران ساز آن بود (بینش، ۱۳۸۷). زلزله در اصل ارتعاشات پوسته زمین ناشی از گسلها و یا جنبش زیرزمینی است که می‌توانند سبب آسیب و یا مرگ مردم و حیوانات، آسیب و یا تخریب به ساختمان و مناظر می‌شود. زلزله خطرات اولیه مانند گسستگی سطح، جابه جایی زمین، تکان‌های زمین، شکستگی زمین ناشی از زلزله، و نوسان سطح آب ایجاد می‌کند. خطرات ثانویه رانش زمین، آتش سوزی، سیل، فرو نشست، و سونامی (امواج دریا بزرگ) می‌باشد (W Harris, 2008).

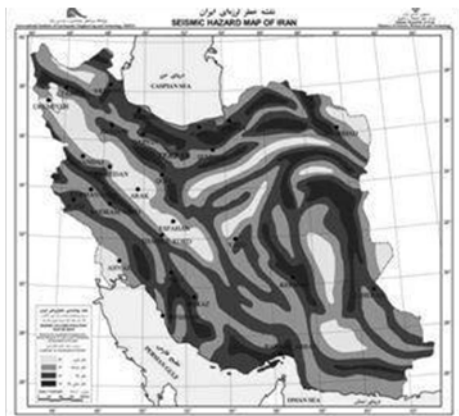
زمین لرزه پدیده ای است که از رها شدن ناگهانی انرژی انباشته شده در پوسته یا گوشه بالایی زمین ایجاد می‌شود و در واقع بازتاب یک رویداد زمین شناختی است. شدت تکان ناشی از زمین لرزه در تمام نقاط زمین یکسان نیست. به هنگام وقوع زمین لرزه، همچنین نقطه هایی را می‌توان شناسایی کرد که زمین لرزه در آنها به صورت هم زمان احساس شده است، از وصل نودن این نقاط، هم پربندهای هم زمان به دست می‌آید (جلالی، ۱۳۸۳). تکان پوسته زمین در هر نقطه ارتعاشاتی ایجاد می‌کند که در داخل و پوسته زمین منتشر می‌شود. عبور این ارتعاشات، زمین لرزه یا زلزله ایجاد می‌کند. زلزله می‌تواند علل دیگری همچون فروریختن غارها و صخره های زیر زمین، ریزش و لغزش کوهها داشته باشد که شدت و بزرگی کوچکی خواهند داشت (حسینی، ۱۳۸۶). زمین لرزه عبارت است از آزاد شدن حجم زیادی از انرژی در داخل پوسته و یا بالای گوشه در مدت زمان کوتاه که موجب ایجاد امواج مکانیکی بصورت امواج حجمی، طولی، عرضی و امواج سطحی می‌شود را زمین لرزه می‌گویند دامنه حرکت زمین به سه قسمت تقسیم می‌شود: ۱- تکان های اولیه که عبارت است از لرزه های عرضی یکباره افزایش یافته، که پس از لحظاتی حرکت، تقریباً فروکش می‌کند. به عبارتی تکان هایی که با شدت کم در مدت زمان کوتاه رخ می‌دهد. ۲- تکان های اصلی که عبارت است از لرزه های با دامنه بزرگتر که بعد از تکان های اولیه ایجاد می‌شود. ۳- دنباله زلزله که کاهش امواج زلزله را در بر می‌گیرد (رجب پور، ۱۳۸۷).

## زلزله در ایران

سرزمین پهناور ایران نیز در یکی از فعالترین مناطق لرزه خیز جهان قرار دارد و شواهد تاریخی نشان می‌دهد که بسیاری از شهرها و آبادی‌های آن در گذشته به دفعات در اثر وقوع زمین لرزه‌های شدید ویران گشته‌اند در سال‌های اخیر، به طور متوسط در هر پنج سال یک زمین لرزه با صدمات جانی و مالی بسیار زیاد در نقطه‌ای از کشور رخ داده و متأسفانه در حال حاضر ایران در زمره کشورهایی قرار دارد که وقوع زلزله در آن همواره با احتمال تلفات جانی زیاد همراه است (حسینی و همکاران، ۱۳۸۷).

گسترش جغرافیایی زلزله‌های ایران را می‌توان با توجه به پراکنندگی گسل‌ها و شهرها به شرح زیر مورد بررسی قرار داد:

نقشه ۱: نقشه خط زلزله در ایران (سایت رسمی گروه مهندسين مشاور آرمان)



الف- کمربند غربی و جنوب غربی ایران (زاگرس): این منطقه از نظر وقوع زلزله دارای فرکانس بالایی بوده و ۸۳/۵۰ درصد از زمین لرزه‌های یکصد سال اخیر ایران را در برداشته است؛ اما بزرگی و شدت زلزله‌های این منطقه تا حدی کمتر از دو کمربند دیگر است. ب- کمربند شمال ایران (البرز): این کمربند که یکی از مناطق پر تحرک زلزله در ایران می‌باشد و از شمال غربی تا شمال شرقی کشور را در بر می‌گیرد از نظر فرکانس و شدت وقوع زلزله از توان بالایی برخوردار است؛ ولی شرق البرز (یعنی از تهران تا مشهد) بسیار فعال‌تر از غرب آن می‌باشد. در این کمربند نیز اکثر شهرها فاصله چندانی تا گسل‌ها ندارند و در صورت فعال شدن گسل‌ها، حیات ساکنین آنها به خطر خواهد افتاد. ج- ارتفاعات شرق و مرکز ایران: این منطقه گرچه مشابه البرز و زاگرس نوار ممتدی را تشکیل نمی‌دهد، ولی هسته‌های فعال زلزله خیزی مثل طبس، گلباف، گناباد، فردوس، قائنات، سفیدابه، نهبندان، راور و ..... در این قسمت قرار دارند. فاصله شهرها از گسل‌ها در شرق و مرکز ایران هم بهتر از سایر مناطق نیست و رعایت استاندارد‌های لازم در این زمینه نشده است (نگارش، ۱۳۸۴).

## پدافند غیرعامل

ریشه بحث های پدافند غیرعامل به نیازهای انسان برای زندگی برمی گردد، با مروری بر هرم نیازهای انسانی، نقش بسیار مهم خواسته ایمنی و امنیت آشکار است. پدافند غیرعامل به منظور تامین ایمنی و امنیت انسان در برابر پتانسیل های بروز خطر، می باشد. ازطرفی دیگر پدافند غیرعامل را می توان از زاویه مدیریت بحران مورد تحلیل قرار داد، در این صورت شناسایی پتانسیل های بحران خیزی، نحوه مدیریت و کنترل بحران به عنوان ورودی های سیستم های پدافند غیرعامل شناخته می شوند (کامران، حسینی، ۱۳۹۱). منابع لاتین، معادل دقیق عبارت پدافند غیرعامل "Passive Defence" برده می شود. ولی عبارت «پدافند غیرعامل» به صورت های مختلفی بیان شده است که عمدتاً در نکته «محافظت از غیرنظامیان» دارای وجه اشتراک هستند. تمایز اصلی «پدافند عامل» از «پدافند غیرعامل» تأکید بر عملیات نظامی و «پاسخ به آتش با آتشی قوی تر و کوبنده تر» است، در حالی که «توسعه قدرت نظامی و داشتن موضع قوی تر نسبت به مهاجمان احتمالی» استراتژی کلانی است که هم در روش های تهاجمی و هم در روش های تدافعی دارای کاربردهای گسترده و در عین حال مشابه ولی با نتایج متفاوت است (حاجی ابراهیم زرگر، مسگری ۱۳۸۶). دفاع غیرعامل در واقع مجموعه تمهیدات، اقدامات و طرح هایی است که با استفاده از ابزار، شرایط و حتی المقدور بدون نیاز به نیروی انسانی به صورت خود اتکا صورت گیرد. چنین اقداماتی از یک سو توان دفاعی مجموعه را در زمان بحران افزایش داده و از سوی دیگر پیامدهای بحران را کاهش و امکان بازسازی مناطق آسیب دیده را با کمترین هزینه فراهم می سازد.

در ردیف (ب) ماده ۱ آئین نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم توسعه تعریف پدافند غیرعامل بدین شرح ارائه شده است مجموعه اقدامات غیرمسلحانه ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان ها و تاسیسات، تجهیزات و شریان های کشور در مقابل عملیات خصمانه و مخرب دشمن و یا کاهش مخاطرات ناشی از سوانح غیرطبیعی می گردد (آیین نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم توسعه).

پدافند غیرعامل یکی از شاخه های مدیریت بحران می باشد که نوع بحران مرتبط با آن جنگ می باشد بیش از ۲۶ رشته از پلیمر و معماری تا برنامه ریزی شهری (بافت شهر، فرم شهر، ساختار شهر، ساختار منطقه، کاربری اراضی، مسکن، محیط زیست، حمل و نقل، آمایش سرزمین، مکان یابی و غیره) در آن کاربرد دارد (کامران، حسینی، ۱۳۹۱).

"زیاری" پدافند را بر دو نوع عامل و غیرعامل معرفی می نماید. به نظر او پدافند عامل به کارگیری اقدامات آفندی تهاجمی با هدف ممانعت از پیشروی دشمن است، در حالی که پدافند غیرعامل عبارت است از «بکار بردن روش هایی که آثار زیان های ناشی از اقدامات دشمن بکاهد یا آن را به حداقل برساند» به



بیان ساده تر، برخلاف پدافند عامل، در پدافند غیرعامل از هیچ نوع جنگ افزاری در برابر دشمن استفاده نمی‌گردد (حاجی ابراهیم زرگر، مسگری ۱۳۸۶).

منظور از پدافند غیر عامل مجموعه اقداماتی است که بدون نیاز به کاربرد تجهیزات نظامی و سلاح‌های گرم و صرفاً بر مبنای طراحی ساختار و مشخصات فضا از دو بعد شکل و فرم و عملکردهای آن، در پی محدود نمودن آسیب‌های ناشی از جنگ، بهبود قابلیت‌های فضای باز به منظور تأمین حفاظت از جان شهروندان و به حداقل رسانیدن لطمه‌های جانی ناشی از سانحه جنگ است (حسینی و پریزاد، ۱۳۸۹).

پدافند غیر عامل نوعی از دفاع است که تمهیدات خاصی را می‌طلبد و در آن تسلیحات وجود ندارد. در واقع پدافند غیرعامل بیشتر تأکید بر روی مدیریت بحران می‌باشد و به طور کلی هر اقدام غیر مسلحانه‌ای که موجب کاهش آسیب پذیری نیروی انسانی، ساختمان‌ها، تاسیسات، تجهیزات، اسناد و شریان‌های کشور در مقابل بحران‌هایی با عامل طبیعی (خشکسالی، سیل و زلزله و رانش و لغزش و طوفان) و عامل انسانی (جنگ، شورش‌های داخلی، تحریم) گردد، پدافند غیرعامل خوانده می‌شود. هدف از اجرای طرح‌های پدافند غیرعامل کاستن از آسیب پذیری نیروی انسانی و مستحدمات و تجهیزات حیاتی و حساس و مهم کشور علیه حملات خصمانه و مخرب دشمن و استمرار فعالیت‌ها و خدمات زیربنایی و تامین نیازهای حیاتی و تداوم اداره کشور در شرایط بحرانی ناشی از جنگ است. در پدافند عامل فقط نیروهای مسلح مسئولیت دارند، در حالی که در پدافند غیرعامل تمام نهادها، نیروها، سازمان‌ها، صنایع و حتی مردم می‌توانند نقش مؤثری بر عهده گیرند (حسینی و همکاران، ۱۳۸۹).

در بررسی تعاریف ارائه شده پدافند غیرعامل می‌توان نظریات مربوطه را به دو دسته تقسیم کرد. گروهی پدافند غیرعامل را مقابله غیر نظامی با حملات و اقدامات خصمانه در جهت کاهش خسارات و خصوصاً تلفات انسانی می‌دانند و عده‌ای آن را اقدامات لازم برای کاهش خسارات در انواع بحران‌ها با خاستگاه‌های انسانی و طبیعی تعریف کرده‌اند و آنرا همسو با سیاست‌های مدیریت بحران می‌دانند. در این پژوهش رویکرد دوم در نظر گرفته شده است.

### پدافند غیرعامل در معماری

معماری و شهرسازی به عنوان یک واسطه، قدرت دفاعی را بالا می‌برد و در ارضای نیاز به امنیت در سلسله مراتب پله‌ای مازلو اثر مثبت داشته و باعث بقای انسان می‌گردد. در "اکستیکس"، واژه "دفاع" در مقابل "دشمن" (تهدیدات انسان ساز) و واژه "ایمنی و حفاظت" در مقابل تهدیدات طبیعی بکار می‌رود. با این رویکرد روانشناسانه به معماری و شهرسازی، بحث ایمنی و امنیت باید در کلیه سطوح برنامه ریزی و طراحی، از موضوعات کلان شهرسازی تا معماری و جزئیات فنی مد نظر قرار گیرد. برای مثال اثرات موج انفجار ناشی از بمباران هوایی، نه تنها باید در برنامه ریزی کلان یک مجتمع زیستی منظور گردد، بلکه باید

در جزئی ترین حوزه مهندسی مانند ساخت درب و پنجره و جنس مصالح ساختمان مانند شیشه نیز به صورت همه جانبه و متعادل بررسی شود تا طرح "پایدار" باشد.

آرایش فضاهای ساختمانی و نحوه ارتباط آن‌ها با اطراف می‌تواند امکانات ویژه ای را برای نجات جان افراد ایجاد نموده و باعث بهبود عملکرد سیستم و کاهش آسیب پذیری آن گردد. تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بازشوها، نحوه دسترسی‌ها و همچنین پیش بینی فضای امن به عنوان فضایی چند عملکردی برای هر ساختمان در زمان صلح و جنگ بر عهده معمار می‌باشد. معمار باید با توجه به کاربری بنا و نیازهای آن فضاهایی را طراحی نماید که علاوه بر عملکرد پدافندی در زمان صلح نیز کاربری مناسبی داشته باشد (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

تدابیر پدافند غیرعامل در معماری و شهرسازی می‌تواند علاوه بر کاهش خسارات تهدیدات انسان ساز (جنگ و بمباران هوایی و ...)، جهت کاهش خطرپذیری در برابر انواع خطرات طبیعی نیز مفید واقع شود. تلفیق طراحی پدافند غیرعامل، برای مقابله با خطرات طبیعی مانند زلزله علاوه بر تهدیدات انسان ساز، در زمان صلح و جنگ، باعث "پایداری" طرح دفاعی می‌گردد.

الزامات معماری در جدول به گروه های خاصی طبقه بندی شده است. این گروه‌ها عبارتند از:

برنامه‌ریزی شامل مکان‌یابی و آرایش استقرار، موانع، پراکنندگی و مدیریت ساخت و بهره‌برداری

اغتشاش در دید دشمن شامل ضدمراقبت

دید دشمن شامل استتار، اجتناف، و عوامل فریب

طراحی شامل معماری داخلی، فضاهای چند عملکردی، ورودی و خروجی‌های معمولی و اضطراری، مرمت

پذیری، نیمای داخلی و خارجی ساختمان

ساخت شامل شبکه‌های زیرساخت، تاسیسات و استحکامات

آرایش فضاهای ساختمانی و نحوه ارتباط آن‌ها با اطراف می‌تواند امکانات ویژه ای را برای نجات جان افراد ایجاد نموده و باعث بهبود عملکرد سیستم و کاهش آسیب پذیری آن گردد. تعیین طرح هندسی بنا، موقعیت بازشوها، نحوه دسترسی‌ها و همچنین پیش بینی فضای امن به عنوان فضایی چند عملکردی برای هر ساختمان به عهده معمار است (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

### تقسیم بندی کاربری‌ها

مراکز تحت پوشش شامل کلیه تاسیسات زیربنایی، ساختمان‌های حساس و شریان‌های اصلی و حیاتی کشور اعم از آنکه در دست مطالعه، اجرا و یا در حال بهره‌برداری می‌باشند و احتمال حملات نظامی دشمن علیه آن‌ها وجود دارد به شرح زیر سطح بندی می‌شود:

مراکز حیاتی: مراکزی هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها موجب بروز بحران، آسیب و

صدمات جدی و مخاطره آمیز در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذار سراسری گردد (رجب پور، ۱۳۸۷). مراکز که دارای گستره فعالیت ملی می باشند و وجود و استمرار فعالیت آن‌ها برای کشور حیاتی است و آسیب یا تصرف آن‌ها بوسیله دشمن باعث اختلال کلی در اداره امور کشور می‌گردد (آیین نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم توسعه).

مراکز حساس: مراکز هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز بحران، آسیب و صدمات قابل توجه در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، دفاعی با سطح تأثیرگذاری منطقه‌ای گردد (رجب پور، ۱۳۸۷). مراکز که دارای گستره فعالیت منطقه‌ای می‌باشند و وجود و استمرار فعالیت آن‌ها برای مناطقی از کشور ضروری است و آسیب یا تصرف آن‌ها بوسیله دشمن باعث بروز اختلال در بخشی از کشور می‌گردد (آیین نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم توسعه).

مراکز مهم: مراکز هستند که در صورت انهدام کل یا قسمتی از آنها، موجب بروز آسیب و صدمات محدود در نظام سیاسی، هدایت، کنترل و فرماندهی، تولیدی و اقتصادی، پشتیبانی، ارتباطی و مواصلاتی، اجتماعی، دفاعی با سطح تأثیرگذاری محلی گردد (رجب پور، ۱۳۸۷). مراکز که دارای گستره فعالیت محلی می‌باشند و وجود و استمرار فعالیت آن‌ها برای بخشی از کشور دارای اهمیت است و آسیب یا تصرف آن‌ها بوسیله دشمن باعث بروز اختلال در بخشی از کشور می‌گردد (آیین نامه اجرایی بند ۱۱ ماده ۱۲۱ قانون برنامه چهارم توسعه).

## انواع فضاهای معماری

فضای معماری را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد: فضای باز، فضای نیمه باز، فضای بسته.

فضای بسته: چهار سطح عمودی که یک محدوده فضا را می‌بندد، احتمالاً مرسوم‌ترین و به طور یقین قویترین نوع تعریف فضا در معماری به وجود می‌آورد. از آنجا که محدود کاملاً بسته می‌شود، فضای آن کاملاً درونگرا است. میزان بسته بودن یک فضا که توسط نحوه ترکیب عناصر تعریف کننده آن شکل و بازشوهایش تعیین می‌گردد، بر درک ما از جهت و شکل کلی آن فضا اثر قابل توجهی می‌گذارد.

فضای باز: در این پژوهش مراد فضای باز میان ساختمان‌ها، قسمت‌های تهی، خالی و فضای منفی است که در فرآیند طراحی و معماری کاربری‌های آموزشی در کنار فضاهای بسته، مثبت و پر پدیدار می‌گردند.

فضای نیمه باز: حد فاصل بین فضاهای باز و بسته و فضای ارتباط دهنده این دو نوع فضا می‌باشد. بهترین مثال این گونه فضاها در معماری سنتی ایوان است. ایوان به فضای نیمه باز و عمدتاً مسقف اطلاق می‌شود که مقابل فضاهای زیستی قرار دارد و رابط بین فضاهای باز حیاط و فضای بسته داخل می‌باشد فضای ایوان

معمولا از یک یا دو طرف باز است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۱).

## فضای آموزشی

عده ای فضای آموزشی را محیطی فیزیکی مانند کلاس درس، آزمایشگاه یا محیط، خودآموز تلقی می کنند که در آن فرایندهای یادگیری رخ می دهد. عده دیگر آن را در قالب محیط نرم افزاری خاص آموزش تعریف می کنند، یا اینکه آن را مجموعه محتوای آموزشی، روش آموزشی، ترتیب فعالیت های یادگیری و ابعاد اجتماعی یادگیری می دانند. محیط یادگیری را مجموعه موقعیت فیزیکی، کلیه رفتارهای مورد قبول، همه انتظارات و امور خاص، کلیه اجزای محتوای خاص آموزشی و اهداف تعریف شده می داند. در تعریفی دیگر، محیط یادگیری شامل همه اشیا، زمینه ها و رفتارهای بازیگرانی است که در توسعه، اجرا و ارزشیابی فرایندهای کاری آن محیط نقش دارند و در دو بعد فیزیکی و فرهنگی جلوه گری می کنند (زمانی و نصر اصفهانی، ۱۳۸۶).

فضای آموزشی به طور کلی به ساختمان، کیفیت کلاس درس، میزان نور و روشنایی، مقدار گرما و سرما، کیفیت میز و نیمکت، تابلوی آموزشی و در بعضی موارد زمین ورزشی، سالن های پوشیده و وسایل بازی و سرگرمی و فضای سبز مدارس اطلاق می شود. موارد مذکور هر کدام ممکن است به نو به خود نقش مهمی در تندرستی و روحیه دانش آموزان ایفا کنند، که عکس آن هم صادق است (دهقانی، ۱۳۹۱).

فضای آموزشی معمولا دارای دو بعد فیزیکی و فرهنگی است. بعد فیزیکی فضای آموزشی، شامل محوطه، فضای سبز، ساختمان های آموزشی (کلاس ها، آزمایشگاه ها، کارگاه ها، کتابخانه، مراکز رایانه، سالن چند منظوره، مرکز دیداری و شنیداری) است که برای محیط آموزش و یادگیری در نظر گرفته شده است. تجهیزات آموزشی امکانات و وسایلی است که در کلاس درس، کتابخانه، آزمایشگاه، کارگاه، مرکز دیداری و شنیداری و مرکز رایانه وجود دارد. بعد فرهنگی به توانایی ها و شایستگی های کارکنان، رفتار و منش آنان، نحوه برقراری ارتباط و مسئولیت شناسی افراد یک موسسه بستگی دارد. ایجاد محیطی شاد، سرزنده و سرشار از دوستی، همدلی، مسئولیت شناسی، نظم و انضباط نتیجه فرهنگ درست حاکم بر مدرسه است (زمانی و نصر اصفهانی، ۱۳۸۶).

فضای آموزشی، ابتدا باید از لحاظ فیزیکی مطلوب باشد. فضاهای با کیفیت فیزیکی مطلوب، به فضاهایی اطلاق می شود که در طراحی آن ها، استاندارد شاخص هایی از قبیل هوای سالم، دمای مناسب، رطوبت کافی، نور، صوت، دید و منظر مناسب، کارایی انرژی، دسترسی ها و ارتباطات رعایت شده باشد. برخی صاحب نظران، فضای آموزشی را محیطی فیزیکی مانند کلاس درس، آزمایشگاه یا محیط خودآموز تلقی می کنند که در آن فرایندهای یادگیری رخ می دهد، برخی دیگر آن را در قالب محیط نرم افزاری خاص آموزش تعریف می کنند (زینعلی، ۱۳۸۹).

### فضاهای باز در محیط‌های آموزشی

فضای باز که اغلب جهت فعالیت‌های خارج از ساختمان مورد نظر است، از جنبه‌های مختلف باید مد نظر قرار گیرد. فضای باز در بناهای آموزشی اغلب در موقع استراحت و یا اجتماعات کاربران مورد استفاده قرار می‌گیرد. شایان ذکر است فضاهای باز معمولاً جهت تامین جریان هوا، تابش اشعه خورشید و نور به داخل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در فضاهای آموزشی علاوه بر نکات فوق، این فضا موارد استفاده دیگر از قبیل محدود نمودن دید، فضای نشستن و تفریح در اوقات فراغت را دارد. برای بررسی فضاهای باز از نظر اقلیمی به طور عام می‌توان بیان داشت که فضا باید از تابش خورشید بهره مند گردد و در اقلیم‌های گرم به فضاهای کوچک با پوشش گیاهی تقسیم شوند و در اقلیم‌های سرد از سایه دار شدن آن‌ها باید جلوگیری نمود (غفاری، ۱۳۷۷).

فضاهای باز در محیط آموزشی دارای عملکردهای مختلف است. این فضاها ضمن ایجاد شرایط مناسب مانند تامین روشنایی طبیعی، تهویه و... برای فضاهای بسته، همچنین ایجاد بسترهای مناسب آموزشی، ورزشی، فرهنگی و... در فعالیت‌های روزمره افراد نقش اساسی ایفا می‌کند.

### الزامات طراحی فضای باز با رویکرد پدافند غیرعامل

الف) الزامات کلی

فضای باز با قابلیت استتار برای برپایی چادرهای اسکان موقت وجود داشته باشد (حسینی، ۱۳۸۶).  
محل اتصال خروجی های اضطراری به زمین باید از صدمه دیدن افراد در اثر سقوط یا بیرهم خوردن تعادل ممانعت نمایند لذا نباید دارای گوشه‌های تیز سطوح لغزنده، ممانع‌های جرکتی و... باشد (حسینی، ۱۳۸۶).  
تا حد امکان لبه‌های تیز و گوشه دار از فرم کلیه عناصر حذف شده و از فرهای نرم و گرد گوشه استفاده شود. بدین منظور زاویه لبه‌ها (توده ساختمان، جوی آب، آب نما، سکو، گلدان، حفظ میله ای یا عناصر و تجهیزات نوک تیز) تا حدود ارتفاع سه متر از کف محل استقرار، راست گوشه نباشد (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

سطوح کف فضاهای سبز تا حد امکان باید از چمن پوشیده شود.  
مصالح کف در محل‌های تجمع از نوع سخت و در محل‌های بازی از نوع نرم باشد.  
حداقل عمق جوی آب ۳۵+۵ و عرص آن ۶۰ سانتیمتر باشد (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

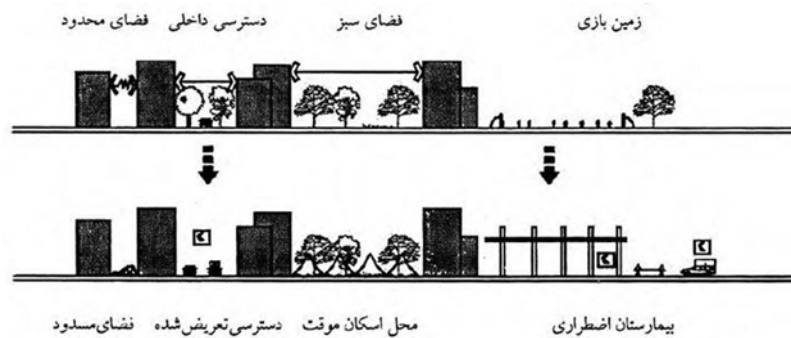
ساختمان‌های دانش‌کده‌ها از چهار طرف باز و مخصوصاً در میان فضاهای سبز باشند.  
بهتر است این بناها با پوشش‌های مناسب درختی استتار شوند (حسینی، ۱۳۸۶).  
از ایجاد پارکینگ‌های باز و سطحی در مجاورت ساختمان‌های حساس و مهم ممانعت گردد (حسینی، ۱۳۸۶).

در فضاهای باز و محوطه تا حد امکان نباید از عناصر و مبلمان صلب و نرده‌ها و حفاظ‌های میله‌ای استفاده شود. این امر به ویژه در محل‌های تجمع و بازی و دیگر سطوح نسبتاً وسیع حائز اهمیت است (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

همچنین از شیشه در ساخت چراغ‌های محوطه استفاده نشود (فرزام شاد، ۱۳۹۱). اجزای فضای باز می‌تواند احساس اصل انعطاف پذیری و با عملکردهای چند منظوره طراحی شود تا در شرایط معمول امکان غنا بخشیدن به فعالیت‌های عادی را فراهم نموده و در شرایط اضطراری حفاظ‌های قابل قبول ایجاد نمایند (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

شکل ۱: اصل انعطاف پذیری و طراحی چند منظوره منع (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی

ساختمان، ۱۳۸۸)



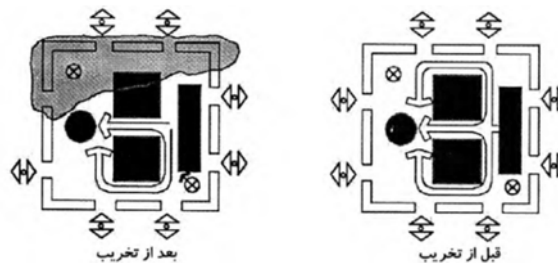
(ب) مسیرهای دسترسی در محوطه

مسیرهای دسترسی تا محل خروجی‌ها تا حد امکان بدون انحنای تند و زوایای تند و به صورت مستقیم طراحی شود.

در طراحی محوطه دسترسی‌های متعدد پیش بینی شود.

شکل ۲: مثالی از تعدد دسترسی‌ها و شرایط قبل و بعد از تخریب منع (پیش نویس مبحث بیست و یکم

مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸)

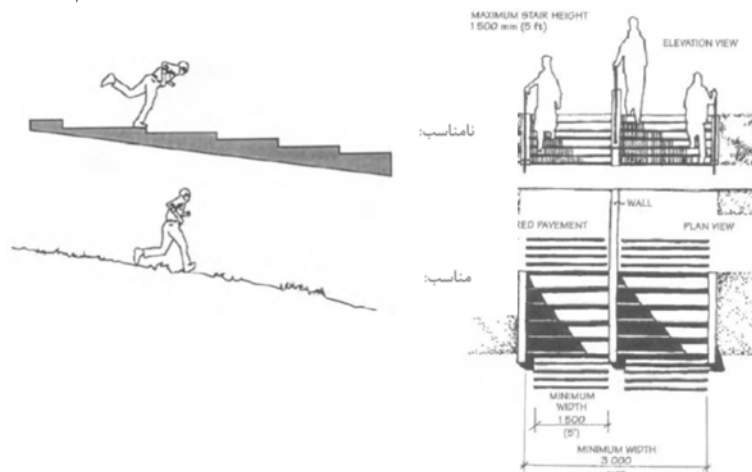


استفاده از رمپ بهتر از پله است. شیب رمپ نباید بیش از ۵٪ باشد. عرض رمپ برای خروج سریع و

همزمان دو نفر کمتر از ۱/۸ متر نباشد (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

شکل ۳: استاندارد پله در محوطه منبع (W. Harris, 2008) شکل ۴: استفاده از رمپ در مقایسه با پله در محوطه منبع (پیش نویس مبحث

بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸)



در طراحی مسیرهای پیاده رو در محوطه و فضای باز باید موانع و عوامل محدود کننده فرار از خطر،

حذف شوند (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

توصیه می‌شود در امتداد مسیرهای سواره و پیاده یک ردیف فضای سبز به عنوان جان پناه و افزایش

قابلیت جذب ترکشهای اولیه و ثانویه ایجاد شود (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان،

۱۳۸۸).

ابعاد پله در فضای باز برای حفظ ایمنی و راحتی باید به صورت زیر باشد: عرض پله حداقل ۱/۵ متر

باشد. ارتفاع پله ۱۵ سانتیمتر باشد ولی ارتفاع ۸ تا ۱۲ سانتیمتر مناسب تر است. حداقل کف مفید پله ۳۰

سانتیمتر باشد (پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان، ۱۳۸۸).

### راهکارهای افزایش ایمنی در فضاهای باز در زمان حادثه

با استفاده از برخی تمهیدات می‌توان ایمنی افراد را در زمان فرار و حتی پس از حادثه افزایش داد. این

تمهیدات به موارد زیر قابل تقسیم بندی است:

الف) محصور نمودن فضا: محصور کردن و ایجاد دیوارها سبب می‌شود تا افراد در مسیرها و فضاهای

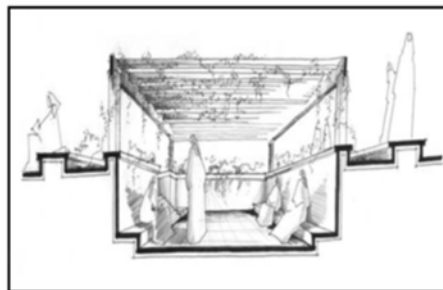
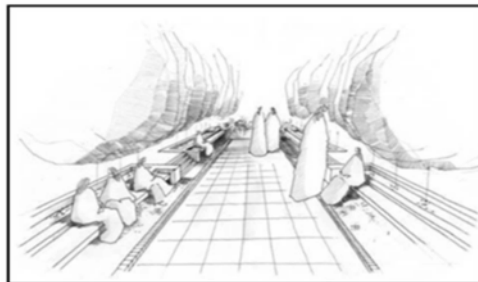
اسکان به وسیله خورده شیشه‌ها و قطعات مصالح آسیب نبینند. لازم است دیواره هایی به عنوان جان پناه

ایجاد شود. در جهت تحقق این امر می‌توان یکی از اقدامات زیر را انجام داد: ایجاد دیوارها با استفاده از

پوشش گیاهی، ایجاد اختلاف سطح در فضاهای باز، استفاده از دیوارها مشروط بر آنکه به نوع مصالح، بافت

و شکل کالبدی دیوارها در هنگام طراحی توجه شود (فرزام شاد، ۱۳۹۱)

شکل ۵: استفاده از درختان در محصور کردن مسیر منبع (فرزام شاد، ۱۳۹۱) شکل ۶: محصور نمودن فضا با ایجاد اختلاف سطح منبع (فرزام شاد، ۱۳۹۱)



شکل ۷: استفاده از دیواره به عنوان جان پناه منبع (فرزام شاد، ۱۳۹۱) شکل ۸: استفاده از دیواره تزئینی به عنوان جان پناه منبع (فرزام شاد، ۱۳۹۱)



ب) کاهش اثرات منفی ساختمان‌های مجاور محوطه: تخریب مصالح و الحاقات بناها در محوطه باعث



کاهش ایمنی و کارایی فضاهای طراحی شده در محوطه‌های باز می‌شود. به این لحاظ لازم است نکات زیر در طراحی ساختمان‌ها رعایت شد:

عناصر الحاقی به ساختمان نظیر تراس‌ها، عامل مهمی در افزایش خسارات می‌باشند، لذا باید در حد امکان این عناصر را حذف کرد.

در هنگام طراحی ساختمان می‌توان حجم کلی را به گونه‌ای طراحی نمود که در بخش‌های گوناگون، فضاها و کنج‌هایی امن را به وجود آورد.

وجود پیلوت در زیر ساختمان‌ها علاوه بر ایجاد فضایی امن و جلوگیری از ریزش آوار بر روی عابرین، سقف مناسبی جهت محافظت از آفتاب در تابستان و نزوالت جوی در سایر فصول ایجاد می‌نماید.

شکل پلکانی ساختمان می‌تواند تأثیر زیادی در جلوگیری از ریزش آوار به محوطه داشته باشد.

گوشه‌های گرد نیز در رد کردن موج انفجار و مستهلک نمودن آن نقش مهمی دارد.

### نتیجه‌گیری

پدافند غیرعامل کاهش خسارات در زمان بروز حوادث (اعم از طبیعی و غیر طبیعی) را دنبال می‌کند. معماری در طراحی بناها و فضاهای باز، می‌تواند خسارات مالی و جانی را به حداقل برساند. لازم است فضاهای باز به گونه‌ای طراحی شوند که در زمان حادثه به عنوان مکان امن استفاده شود و پس از حادثه، برای اسکان بازماندگان مورد استفاده قرار گیرد. ضمن آنکه مسیرهای امداد رسانی و نیز راه‌های فرار با رعایت شرایط لازم برای حفاظت و کاهش خسارات، در طراحی محوطه‌ها لحاظ می‌شود.

طراحی فضاهای باز با توجه به دسترسی سریع و ایمن متصرفان به مکان امن صورت گیرد برای این منظور بهتر است در فضای باز، مکانی یا مکان‌هایی با قابلیت ایمنی در زمان حادثه با امکان اسکان افراد ساکن ساختمان در نظر گرفته شود.

ایجاد فضاهای گسترده و وسیع در بین فضاهای سبز ضمن ایجاد تنوع فضایی، در زمان‌های معمول به عنوان فضاهای مکث، نشست‌های دوستانه مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و در زمان‌های بحران، می‌توانند مکان‌های امن و نیز محل برپا کردن امکانات کمک رسانی باشند.

باتوجه به تعداد متصرفان لازم است برای فرار افراد از ساختمان و محل حادثه، تعداد و ظرفیت راه‌های محوطه‌های باز محاسبه شود.

عرض راه‌های منتهی به مکان‌های امن، با توجه به تعداد ساکنان ساختمان به گونه‌ای تعیین شود که در صورت تخریب بخشی از راه در شرایط فرار و امداد رسانی اختلالی وارد نشود.

در طول مسیرهای منتهی به ورودی‌های ساختمان و مکانها باز با قابلیت تبدیل به مکان امن از قرار دادن وسایل و مبلمان که عرض مفید راه را کاهش دهد، خودداری شود.

توصیه می‌شود در دو طرف مسیرهای نزدیک ساختمان‌ها از دیواره‌های ترجیحاً طبیعی ایجاد شود ضمن زیبایی مسیر، مانع از ریزش مصالح بر روی افراد شود.

مسیرهای مختلف برای دسترسی به مکانها امن تعیین شود تا در صورت مصدوم شدن بعضی از بخشها، از راههای دیگر بتوان استفاده کرد.

ایجاد اختلاف ارتفاع در مسیرهای قابل استفاده در زمان حادثه، فضاهای مرتبط با ورودی‌های ساختمان و محوطه توصیه نمی‌شود در صورت ناگزیر بهتر است از رمپ با شیب کم استفاده شود.

می‌توان در بخش‌هایی از محوطه و غیر مرتبط با مسیرهای عبوری، فضاهایی با اختلاف ارتفاع ایجاد نمود. این فضاها می‌توانند به عنوان پناهگاه برای اسکان مورد استفاده قرار گیرند، دیواره مانع از نفوذ عوامل طبیعی مانند باد خواهد بود. ضمن این که در زمان حادثه افراد می‌توانند برای ایمنی در برابر ریزش‌ها در پشت دیواره‌ها پناه گیرند.

ایجاد فضاهای نیمه باز در اطراف ساختمان با سازه‌های ایمن و با توجه به شرایط پدافند غیرعامل، ضمن تامین شرایط مناسب برای فضاهای داخلی ساختمان، محل‌های مناسب نشستن، می‌تواند شرایط ایمن فرار را تامین کند.

به موازات ساختمان نوار سبز با درخت استفاده شود. مزایای این امر علاوه بر تامین سایه اندازی و منظر مناسب برای ساکنان، ایجاد شرایط ایمن تر برای متصرفان در زمان حادثه است. پوشش گیاهی می‌تواند مانع از ریزش شیشه‌ها و مصالح بر روی افراد در موقع فرار شود.

آب نماها در مکان‌هایی قرار گیرند که مانع امدادسانی نباشند، باعث آسیب افراد در زمان فرار نشوند و امکان استفاده از آب آن‌ها در صورت نیاز وجود داشته باشد.

در پیش دبستان، فضاهای بازی با وسایل در مجاورت ورودی‌ها قرار نگیرد تا مانع فرار در زمان حادثه ایجاد نشود.

در مدارس، محل صف تجمع صبح گاه و زمین‌های ورزشی با فاصله مناسب از ورودی‌ها قرار گیرد. در صورت بروز حادثه، این فضاها از ریز مصالح دور باشند و بتوان از آنها به عنوان مکان امن و اسکان بعد از حادثه استفاده شود.

## منابع

- ۱- آیین نامه اجرایی بند (۱۱) ماده (۱۲۱) قانون برنامه چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران
- ۲- احمدی، زهرا و همکاران، (۱۳۹۱)، "هم نشینی فضاهای باز و بسته در معماری مدارس (مجتمع آموزشی علامه)"، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور، اداره کل نوسازی مدارس استان تهران
- ۳- بینش. بهرنگ، (۱۳۸۷)، "زلزله تهران؛ حادثه طبیعی یا فاجعه انسانی بررسی نقش مدیریت بحران در زلزله تهران"، معاونت امور فرهنگی اجتماعی شهرداری تهران
- ۴- جلالی فرد. ماشا...، (۱۳۸۳)، "بررسی اجمالی زلزله و وقوع آن در کرمان و بم"، سازمان آموزش و پرورش استان کرمان، اداره آموزش و پرورش ناحیه دو شهرستان کرمان
- ۵- حاجی ابراهیم زرگر. اکبر، مسگری هوشیار. سارا، (۱۳۸۶) "پدافند غیرعامل در معماری راهکاری جهت کاهش خطرپذیری در برابر سوانح"، سومین کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران در حوادث غیر مترقبه طبیعی، تهران
- ۶- حسینی امینی، حسن و پریزادی، طاهر، (۱۳۸۹)، "مفاهیم بنیادی در پدافند غیر عامل با تاکید بر شهر وناحیه"، موسسه اندیشه کهن پرداز، چاپاول
- ۷- حسینی امینی، حسن و همکاران، (۱۳۸۹)، "ارزیابی ساختار شهر لنگرود جهت برنامه ریزی پدافند غیرعامل"، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، جلد ۱۵، شماره ۱۸
- ۸- حسینی. سید بهشید، (۱۳۸۶)، "الزامات پدافند غیرعامل در معماری بناهی درمانی" دومین پودمان مدیران دفاتر فنی دانشگاه‌های علوم پزشکی سراسر کشور
- ۹- حسینی. مازیار، منتظرالقائم. سعید، امینایی چتروردی. عبدالرضا، (۱۳۸۷)، "راهنمای کاربردی کاهش خسارات اجزای غیرسازه ای ساختمان‌ها در اثر زلزله"، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران
- ۱۰- خان محمدی. سهراب، معمارزاده. غلامرضا، وفادار. حسین، (۱۳۸۹)، "تبیین ابعاد و مؤلفه های بحران انتظامی"، فصلنامه مطالعات مدیریت انتظامی، سال پنجم، شماره اول
- ۱۱- دهقانی. صهیب، (۱۳۹۱)، "شناسایی مصالح نوین ساختمانی در اقلیم سرد مختص فضاهای آموزشی نمونه موردی: طراحی دبیرستان ۱۵ کلاسه کرج"، پایان نامه ارشد رشته معماری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده هنر و معماری

- ۱۲- رجب پور. حامد، همکاران، (۱۳۸۷)، "بهبود رفتار لرزه ای و مقاوم سازی ساختمان‌های با مصالح بنایی"، چهاردهمین کنفرانس دانشجویان عمران سراسر کشور، سمنان
- ۱۳- زمانی. بی بی عشرت، نصر اصفهانی. احمدرضا، (۱۳۸۶)، "ویژگی‌های فیزیکی و فرهنگی فضاهای آموزشی دوره ابتدایی چهار کشور پیشرفته جهان از دید دانش آموزان ایزانی و والدین آنان"، فصلنامه نوآوری‌های آموزشی، شماره ۲۳، سال ششم
- ۱۴- زینغلی دهشیری. اکرم، (۱۳۸۹)، "مدرسه زیبا" اندیشه‌های کاربردی جدید، نشریه تعلیم و تربیت، دوره ۱۴ شماره ۶
- ۱۵- سایت رسمی گروه مهندسين مشاور آرمان ([www.tehran-org.com](http://www.tehran-org.com))
- ۱۶- عباسی. محمد، (۱۳۸۵)، "اصول و مبانی پیشگیری و کاهش خسارت"، سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی تهران، حوزه معاونت آموزشی و تربیت بدنی،
- ۱۷- عسکری زاده. سید محمد، محمدنیا قرائی. سهراب، ظهور. مجتبی، (۱۳۸۹)، "برنامه ریزی مدیریت بلایا و مخاطرات محیطی در راستای توسعه پایدار"، چهارمین کنگره بین المللی جغرافیدانان جهان اسلامی، زاهدان
- ۱۸- غفاری. علی، (۱۳۷۷)، "اصول و مبانی طراحی فضاهای آموزشی"، جلد دوم مطالعات اقلیمی و ضوابط طراحی فضاهای آموزشی، سازمان نوسازی، توسعه و تجهیز مدارس کشور
- ۱۹- فرزام شاد، مصطفی، (۱۳۹۱)، "ملاحظات طراحی محوطه‌ها از منظر پدافند غیرعامل"، فصلنامه فرهنگ و دانش پدافند غیرعامل پیش شماره، بهار ۱۳۹۱
- ۲۰- فلاحی. علیرضا، (۱۳۸۹)، "کاهش خطر زلزله مراکز آموزش عالی با کمترین هزینه، نمونه موردی دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی"، آرمانشهر، شماره ۵
- ۲۱- کامران. حسن، حسینی امینی. حسن، (۱۳۹۱)، "کاربرد پدافند غیر عامل در برنامه ریزی شهری و منطقه ای (مطالعه موردی شهریار)"، فصلنامه علمی پژوهشی جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، شماره ۳۸
- ۲۲- محمدی. کاوه، (۱۳۸۴)، "متدولوژی طراحی سیستم مدیریت بحران با رویکرد زلزله" سومین کنفرانس بین المللی مدیریت
- ۲۳- مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن، (۱۳۸۸)، "پیش نویس مبحث بیست و یکم مقررات ملی ساختمان"، ویرایش ششم
- ۲۴- مرکز مطالعات و خدمات تخصصی شهری و روستایی و پژوهشکده علوم انسانی و اجتماعی جهاد دانشگاهی، (۱۳۸۶)، "از سری متون تخصصی ویژه شهرداران، مدیریت بحران شهری"، تهران

۲۵- معاونت پیشگیری و کاهش خطرپذیر،(نامشخص)، "سامانه تخمین سریع خسارات و تلفات زلزله شهر تهران"، سازمان پیشگیری و مدیریت بحران شهر تهران

۲۶- منوچهری. جعفر، سپری. فرامرز، (۱۳۸۹)، "نقش سیستم های اطلاعاتی GIS در مدیریت بهینه بحران در شبکه های توزیع نیروی برق (مطالعه موردی ۸۷/۷/۷)"، شرکت توزیع نیروی برق مازندران

۲۷- نگارش. حسین، (۱۳۸۴)، "زلزله، شهرها و گسل ها"، جغرافیا «پژوهشهای جغرافیایی»، شماره ۵۲

۲۸- هاشمی فشارکی. حسین، برخورداری. سیامک، (۱۳۹۰)، "راهکارهای کاهش آسیب در مقابله با زلزله"، فصلنامه پایا دانش، سازمان بسیج مهندسین استان اصفهان، کارگروه پندافند غیرعامل و مدیریت داخلی، سال اول

- 1- W. Harris. Charles, T. Dines. Nicholas,(2008), "TIME-SAVER STANDARDS FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE : DESIGN AND CONSTRUCTION DATA", Second Edition